

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-242108

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.CI.

G03G 15/20  
H05B 6/10

(21)Application number : 11-042331

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 19.02.1999

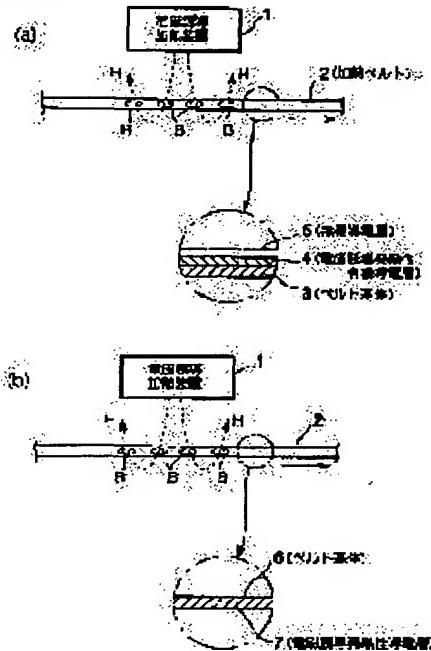
(72)Inventor : MAEYAMA RYUICHIRO

## (54) HEATING BELT AND IMAGE RECORDER USING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a heating belt which favorably retains high-speed heating performance by an electromagnetic induction heating system and is excellent in durability, and to obtain an image recorder using the heating belt.

**SOLUTION:** An electromagnetic induction heating type organic electrically conductive layer 4 which generates heat by an eddy current loss is formed on the surface of a belt substrate 3 made of a heat resistance resin or rubber to obtain the objective heating belt 2 which is placed opposite to an electromagnetic induction heater 1 and heated. In other way, an electromagnetic induction heating type electrically conductive layer 7 which generates heat by the eddy current loss is formed on a belt substrate 6 comprising a nonwoven fabric of electrically conductive fibers to obtain the objective heating belt 2.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-242108

(P2000-242108A)

(43) 公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 03 G 15/20  
H 05 B 6/10

識別記号

101  
381

F I

G 03 G 15/20  
H 05 B 6/10

テマコト<sup>8</sup>(参考)

2 H 03 3  
3 K 05 9

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平11-42331

(22) 出願日

平成11年2月19日(1999.2.19)

(71) 出願人

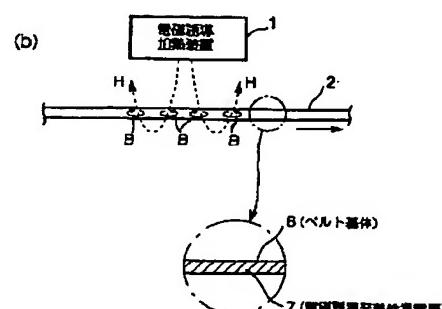
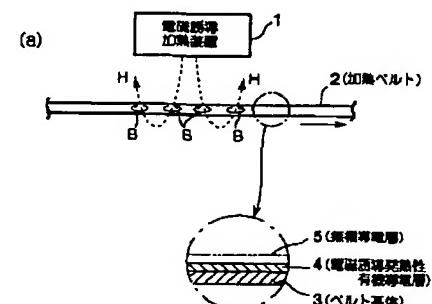
000005496  
富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号  
(72) 発明者  
前山 龍一郎  
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内  
(74) 代理人  
100085040  
弁理士 小泉 雅裕 (外2名)  
F ターム(参考) 2H033 AA20 AA23 BA11 BE06  
3K059 AB26 AB27 AC07 AC54 AC73  
AD02 AD15 AD34 CD44 CD52  
CD63 CD72

(54) 【発明の名称】 加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置

(57) 【要約】

【課題】 電磁誘導加熱方式による高速加熱性を良好に保ち、かつ、耐久性に優れた加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置を提供する。

【解決手段】 電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルト2であって、耐熱性樹脂又はゴム製のベルト基体3表面に、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性有機導電層4を形成する。また、電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルト2であって、ベルト基体6が導電性繊維による不織布からなり、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性導電層7とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁誘導加熱装置に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルトであって、

耐熱性樹脂又はゴム製のベルト基体表面に、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性有機導電層を形成してなる加熱ベルト。

【請求項2】 請求項1記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性有機導電層上に無機導電層を積層したことを特徴とする加熱ベルト。

【請求項3】 請求項1記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性有機導電層は導電性ポリマーにて形成されることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項4】 請求項1記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性有機導電層は導電性有機纖維にて形成されることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項5】 請求項4記載の加熱ベルトにおいて、導電性有機纖維は導電性有機ポリマーが纖維に被覆、浸透又は付着されて一体化したものであることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項6】 請求項3記載の加熱ベルトにおいて、導電性ポリマーがピロール及びその誘導体のモノマーを重合して得られたものであることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項7】 請求項3記載の加熱ベルトにおいて、導電性ポリマーがチオフェン及びその誘導体のモノマーを重合して得られたものであることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項8】 請求項3記載の加熱ベルトにおいて、導電性ポリマーがダイレクトブレーティングシステムにて重合されたものであることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項9】 電磁誘導加熱装置に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルトであって、ベルト基体が導電性纖維による不織布からなり、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性導電層であることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項10】 請求項1、2又は9いずれかに記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性導電層上に、フッ素樹脂又はR T V型若しくはL T V型のシリコーンゴムからなる離型層を具備させたことを特徴とする加熱ベルト。

【請求項11】 請求項1、2又は9いずれかに記載の記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性導電層の上に、耐熱性エラストマー層を具備させたことを特徴とする加熱ベルト。

【請求項12】 請求項1又は9記載の加熱ベルトと、加熱ベルトに対向配置されて加熱ベルトの電磁誘導発熱性導電層を加熱せしめる電磁誘導加熱装置とを備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項13】 請求項12記載の画像記録装置において、

10 加熱ベルトは熱溶融性色材からなる可視像を担持する像担持ベルトであることを特徴とする画像記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電磁誘導加熱装置にて加熱される加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置の改良に関する。ここでいう画像記録装置は、例えば像担持搬送体上に担持された未定着像を用紙などの記録材に転写、定着する態様であり、具体的には電子写真記録装置、静電記録装置、イオノグラフィー、磁気潜像を利用して像形成を行う装置等を広く含むものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来における画像記録装置の中には、例えば電磁誘導加熱方式を利用した定着装置を用いた態様が既に知られている。この電磁誘導加熱方式を利用した定着装置としては、ベルト基体として耐熱性樹脂製のチューブ状基体を用い、このチューブ状基体の表面に渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性金属層を形成してなる定着用ベルトを具備させ、この定着用ベルトの内側に電磁誘導発熱用コイルを配置するようにしたものが既に知られている（例えば特開平10-254263号公報参照）。

20 【0003】この種の定着装置によれば、前記電磁誘導発熱用コイルに交流を流すか、あるいは、直流電力の場合にはインバータ回路中でスイッチのオンオフを繰り返し、交流電力に変換して電流を断続的に流すと、磁力線の変化に起因して電磁誘導発熱性金属層に渦電流が発生する。すると、電磁誘導発熱性金属層は、抵抗値が大きいことから、実際には渦電流はスムーズに流れずに、電30 磁誘導発熱用コイルから与えられた電気エネルギーの大部分は熱に変換される。すなわち、定着用ベルトの電磁誘導発熱性金属層は渦電流損失により発熱し、トナー像などを用紙などの記録材に定着するのである。

【0004】ここで、画像記録速度の高速化を実現するために、従前のヒータ方式を用いると、ヒータ温度を定着温度よりもかなり高い温度まで昇温しなければならないのに対し、上述したような定着用ベルトを用いた電磁誘導加熱方式を採用すると、発熱体（電磁誘導発熱性金属層）が定着部に近接しているため、発熱体温度を定着40 温度と略同じにすることができる、しかも、電磁誘導による発熱のため、昇温までの時間を従前のヒータ方式に比べて短縮化することができる。このため、電磁誘導加熱方式を採用すれば、通紙速度を上げて、画像記録速度の高速化を実現することが可能になる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した定着用ベルトを用いた電磁誘導加熱方式によれば、定着用ベルトとして、耐熱性樹脂製のチューブ状ベルト基体の表面に、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性金属層を形成してなるものが採用されていたため、以下

のような技術的課題が見出された。すなわち、上述した定着用ベルトにあっては、耐熱性樹脂製のベルト基体と電磁誘導発熱性金属層との熱膨張率が異なり、しかも、耐熱性樹脂製のベルト基体自身が発熱しないため、定着用ベルトによる発熱動作時には、耐熱性樹脂製のベルト基体と電磁誘導発熱性金属層との間の温度差が大きくなり易い。このとき、前記ベルト基体と前記金属層との膨張量が大きく異なるため、両者の界面に大きな剪断応力が発生し、前記金属層に割れや破断が起こり、定着用ベルトの耐久性が損なわれるという懸念がある。尚、このような技術的課題は、定着用ベルトに限られるものではなく、電磁誘導加熱装置により加熱される加熱ベルト全般について同様に起こり得るものである。

【0006】本発明は、以上の技術的課題を解決するためになされたものであって、電磁誘導加熱方式による高速加熱性を良好に保ち、かつ、耐久性に優れた加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置を提供するものである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の代表的な態様は、図1(a)に示すように、電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルト2であって、耐熱性樹脂又はゴム製のベルト基体3表面に、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性有機導電層4を形成してなるものである。

【0008】このような技術的手段において、電磁誘導加熱装置1としては、電磁誘導により加熱ベルト2を加熱するものであれば適宜選定して差し支えなく、通常、変動磁界Hを生成し、この変動磁界Hに基づいて電磁誘導発熱性有機導電層4に渦電流Bを生成する方式が採られる。例えば加熱ベルト2の電磁誘導発熱性有機導電層4に向かって対向配置される磁性材料からなる磁性コアと、この磁性コアに巻回され且つ電磁誘導発熱性有機導電層4を貫く変動磁界を生成する励磁コイルとを備えたものが挙げられる。また、本願の加熱ベルト2は、電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられるもの全てを包含するものであり、例えば画像記録装置を例に挙げれば、定着用ベルト、トナーなどの熱溶融性色材からなる可視像が担持される像担持ベルトなどを含む。

【0009】更に、ベルト基体3としては、必要とされる加熱温度に耐えられる耐熱性樹脂又はゴムを使用すればよく、また、ベルト基体3の厚みについても、剛性及び弾力性などを考慮して適宜選定して差し支えないが、高速加熱性をより良好に保つという観点からすれば、可能な限り薄いものを使用することが好ましい。

【0010】更にまた、電磁誘導発熱性有機導電層4としては、導電性ポリマーにて形成したり、導電性有機繊維にて形成するなど適宜選定して差し支えない。ここで、導電性ポリマーとしては、ビロール及びその誘導体のモノマーを重合して得られたものや、チオフェン及び

その誘導体のモノマーを重合して得られたものや、ダイレクトブレーティングシステムにて重合されたものなど適宜選定して差し支えない。また、導電性有機繊維としては、導電性有機ポリマーが繊維に被覆、浸透又は付着されて一体化したものなど適宜選定して差し支えない。

【0011】そしてまた、ベルト基体3表面に電磁誘導発熱性有機導電層4を形成した態様にあっては、前記有機導電層4の上に無機導電層5(図1(a)中二点鎖線で示す)を設けるようにしてもよい。

【0012】また、本発明の他の態様は、図1(b)に示すように、電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルト2であって、ベルト基体6が導電性繊維による不織布からなり、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性導電層7であることを特徴とするものである。この態様において、導電性繊維とは、導電性有機繊維に限られるものではなく、導電性無機繊維をも含むものであり、導電性繊維による不織布の製法については公知の各種方法を採用して差し支えない。

【0013】更に、図1(a)(b)の態様においては、電磁誘導発熱性導電層4, 5あるいは7上に、フッ素樹脂又はRTV型若しくはLTV型のシリコーンゴムからなる離型層を具備させるようにしてもよいし、また、電磁誘導発熱性導電層4, 5あるいは7上に、耐熱性エラストマー層を具備させるようにしてもよいし、また、電磁誘導発熱性導電層4, 5あるいは7上に、耐熱性エラストマー層を介して離型層を具備させるようにしてもよい。

【0014】また、本発明は、図1(a)(b)に示すように、上述した加熱ベルト2と、加熱ベルト2に対向配置されて加熱ベルト2の電磁誘導発熱性導電層4, 7を加熱せしめる電磁誘導加熱装置1とを備えた画像記録装置をも対象とする。尚、本発明に係る加熱ベルト2は、電磁誘導加熱装置1にて加熱せしめられるものであるが、電磁誘導加熱装置1にて加熱されない態様の画像記録装置において例えば中間転写ベルトとして使用することができるることは勿論である。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

#### ◎実施の形態1

図2は本発明に係る加熱ベルトを中間転写ベルトとして使用した画像記録装置に関する実施の形態1を示す。同図において、この画像記録装置は、表面に静電電位の差による潜像が形成される感光ドラム11を備えており、この感光ドラム11の周囲に、感光ドラム11表面を略一様に帯電する帯電装置12と、感光ドラム11に各色信号に応じたレーザー光を照射して潜像を形成するレーザースキャナ13及びミラー23等からなる露光部と、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4色のトナーをそれぞれ収容し、感光ドラム11上の潜像を各色トナー

により可視化する回転式の現像装置14と、一定方向に循環移動が可能に支持された無端状の中間転写ベルト15と、中間転写ベルト15を挟んで感光ドラム11と対向するように配置され、トナー像を中間転写ベルト15に転写する一次転写ロール16と、転写後の感光ドラム11表面を清掃するクリーニング装置17と、感光ドラム11の表面を除電する除電ランプ18とを有している。

【0016】また、装置内には、一次転写ロール16と共に中間転写ベルト15を張架するように配置されたテンションロール19、駆動ロール20と、中間転写ベルト15を扶むようにテンションロール19と対応して配置された加圧ロール21と、給紙ユニット25内に収容される記録材を1枚ずつ搬送する給紙ロール26及びレジストロール27と、テンションロール19に巻き回された中間転写ベルト15と加圧ロール21との間に記録材を供給するための記録材ガイド28とを有している。更に、中間転写ベルト15の周回方向における加圧ロール21との対向位置の上流側には、中間転写ベルト15の背面側からトナー像を加熱する電磁誘導加熱装置22を有している。

【0017】上記感光ドラム11は、円筒状の導電性基材の表面にOPC又はa-Si等からなる感光体層を備えるものであり、導電性基材は電気的に接地されている。上記現像装置14は、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナーをそれぞれ収容する4台の現像器14C、14M、14Y、14Kを備えており、各現像器14C～14Kが感光ドラム11と対向するように回転可能な支持されている。各現像器14C～14K内には、表面にトナー層を形成して感光ドラム11との対向位置に搬送する現像ロールが設けられている。この現像ロールには、所定の交流に所定の直流を重畠した電圧が印加され、電界の作用によりトナーが感光ドラム11上の潜像に転移されるようになっている。また、各現像器14C、14M、14Y、14K内には、トナーホッパ24からそれぞれトナーが補給される。

【0018】図3(a)は上記中間転写ベルト15を示す概略断面図である。この中間転写ベルト15は、耐熱性の高い樹脂又はゴム製の基層(ベルト基体)15aと、その上に積層された有機導電層(電磁誘導発熱層)15bと、最も上層となる表面離型層15cとの3層で構成されている。

【0019】基層15aは、厚さ10μm～100μmの半導電性の部材であることが好ましく、例えばポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルファン、ポリエーテルケトン、ポリサルファン、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリアミド等に代表される耐熱性の高い樹脂に、カーボンブラックなどの導電材を分散したものが好適に用いられる。基層15aに導電材を分散するのは、一次転写時に電界をかけてトナー像を

転写する静電転写性を考慮したものであるが、基層15aの構成はこれに限ったものではない。

【0020】有機導電層15bを形成する方法としては、例えば導電性有機繊維を作成する場合を例にとって説明する。有機導電性繊維は、導電性有機ポリマーが繊維に被覆、浸透又は付着されて一体となったものである。本実施の形態で使用する導電性有機繊維は、合成繊維、半合成繊維及び天然繊維のいずれをも基材とすることができるが、繊維径、繊維長、均一性、及び清浄性(夾雑物の多少)の点から、合成繊維を基材とするのがより好ましい。但し、合成繊維においても、わずかに繊維が脱落する場合があるので、バーナー等で表面を焼いておくこともある。ここで、好都合な繊維としては、アクリル繊維、ポリアミド繊維(6-ナイロン、6,6-ナイロン等)、ポリエステル繊維、塩基性染料可染型ポリエステル繊維、並びにナイロン/ポリエステル芯鞘構造の複合繊維及びその他の複合繊維が挙げられる。尚、基材の繊維としては、例えばデニール数:約1～65d、繊維長:0.3～6.0mm、そしてアスペクト比:1:30～1:100の特性を有するところの繊維が好ましい。導電性有機繊維は、予め長繊維を導電化処理した後、これを所定の繊維長に切断することにより、又は、繊維を所定の繊維長に切断して短繊維とした後、これを導電化処理することにより、製造される。導電化処理の方法としては、気相法及び湿式法などが利用され得るが、そのうち、湿式法に従って導電性繊維に仕上げるのがより好ましい。更に、湿式法の中では、化学酸化重合法が最も好ましいが、化学酸化剤の使用と紫外線の照射との組み合わせにより、導電化処理を行なってよい。

【0021】また、導電性有機ポリマーとしては、例えばビロール、N-メチルビロール、アニリン、チオフェン、チオフェン-3-スルホン酸又はこれらの誘導体をモノマーとして重合して作られたポリマー又はコポリマーが挙げられる。かかるモノマーを更に例示すると、以下の通りである。アニリン、及びo-クロルアニリン、m-クロルアニリン、p-クロルアニリン、o-メトキシアニリン、m-メトキシアニリン、p-メトキシアニリン、o-エトキシアニリン、m-エトキシアニリン、p-エトキシアニリン、o-メチルアニリン、m-メチルアニリン、p-メチルアニリン等のアニリン誘導体；チオフェン、及び3-メチルチオフェン、3-メトキシチオフェン等のチオフェン誘導体；ビロール、及び3,5-ジメチルビロール等の3,5-置換ビロール、4-メチルビロール-3-カルボン酸メチル等の3,4-置換ビロール、N-メチルビロール等のN-置換ビロール、3-メチルビロール、3-オクチルビロール等の3-置換ビロールなどの各種の置換ビロール。好ましい導電性有機ポリマーは、ビロール、N-メチルビロール、アニリン、チオフェン、チオフェン-3-スルホン酸を

モノマーとして重合して作られたポリマー又はコポリマーである。

【0022】しかしながら、繊維との接着強度、導電性の程度、加工性の良否等の点から、特に好ましい導電性有機ポリマーは、ピロールあるいはチオフェンをモノマーとして重合して得られるポリマーである。導電性有機ポリマーを繊維の表面に被覆（同時に浸透する場合をも含む。）する場合において、耐熱性を考慮してポリエスチル繊維、アラミド繊維、アクリル繊維等の繊維の場合には一般に0.02乃至0.05μm程度である。もっとも、導電性有機ポリマー層の厚さは、下記の処理液中の繊維の分散条件等によっても変動する。また、導電性有機繊維は、一般に、基材の繊維を含む処理液中において、酸化重合剤を触媒としてモノマーの重合反応を行なうと、生成した導電性有機ポリマーが、処理液中の繊維と結合し、その表面に付着し又はその表面を被覆し、あるいは、繊維内部へと浸透することにより、導電性有機ポリマーと基材繊維が一体となり、作ることができる。処理液、即ち重合系の溶媒としては、水または、水と有機溶媒との混合液のいずれでもよく、繊維の表面状態及び分散状態などから、適宜好適なものが選択される。モノマーの配合量は、基材繊維の繊維径、繊維長、組成、前処理条件などにより異なるが、一般に、基材繊維の重量に対して1～5重量%の量である。もっとも、等量のモノマーを使用しても、繊維表面に形成される導電性有機ポリマー層の厚さは、繊維の表面形状（粗さ）、多孔性、繊維組成等によって異なる。例えば、ポリエスチル繊維、アラミド繊維などの場合には、添加モノマー量から算出した平均厚さにほぼ等しい平均厚さの導電性有機ポリマー層が形成される処理液へのモノマー及び化学酸化重合剤の添加は、両者と一緒に添加するという手順で、あるいは、先にモノマーを添加しその後化学酸化重合剤を添加するという手順で行なってよい。本実施の形態では、例えば日立成テクニカルレポートNo.30(1998)記載のダイレクトプレーティングシステム(DMS-E法)などが用いられる。

【0023】また、有機導電層15bは、基層15aのいずれの面に設けても差し支えないが、当該有機導電層15bは発熱体となるため、定着面に近い表面側に配置することが好ましい。また、当該有機導電層15bは、チューブ状の基層（ベルト基体）15aの全面に形成してもよいが、用紙などの記録材の大きさに適合する幅があれば、必ずしもチューブ状の基層（ベルト基体）15aの全面に形成されていなくてもよい。更に、有機導電層15bの厚みの上限値は、特に限定されないが、コストと熱伝導性の観点から、通常1000μm以下、好ましくは500μm以下とすることが望ましい。

【0024】また、有機導電層15bは、単層であってもよいが、2層以上の複層としてもよく、金属層と組み合わせて積層してもよい。ここで、有機導電層15bの

上に金属層を積層する場合には、例えば金属などの導電性繊維を不織布として成型し、例えば0.1mm程度に加工した後、有機導電層15bの上に接着剤を介して積層する手法が挙げられる。このとき、導電性繊維には、炭素繊維、金属繊維、金属メッキ繊維、硫化銅メッキ繊維等がある。金属メッキ繊維は、例えば無電解金属メッキ法に従いニッケル、アルミニウムなどの金属をガラス繊維等に被覆することにより作られ、また、硫化銅メッキ繊維は、硫化銅メッキ法に従い、硫化銅を繊維表面に被覆することにより作られる。尚、かかる導電性繊維を開示する刊行物としては、例えば、特開昭59-26597号公報、特公平1-46640号公報、特公平1-46639号公報、特公平3-45159号公報等が挙げられる。また、他の手法としては、金属箔や薄いシート状物からなる金属薄層を有機導電層15bの上に接着剤を介して貼り合わせる手法も挙げられる。

【0025】更に、有機導電層15bの表面に均一な厚み（例えば1～50μmの層厚）の金属層を容易に形成するという観点からすれば、電気メッキや化学メッキが好ましい。例えば浴中に磷酸化合物を添加することにより、焼共析メッキ、例えば、Ni-P、Fe-Pメッキが得られる。また、カルボン酸系化合物を添加することにより、炭素共析メッキ、例えば、Ni-C、Fe-Cメッキが得られる。更に、アミノボランなどのホウ素化合物を添加することにより、ホウ素共析メッキ、例えば、Ni-B、Fe-Bメッキが得られる。特に、有機導電層15b上の金属層をメッキ法により形成する場合、（1）表面を化学エッチングなどにより表面処理した後、（2）焼共析メッキ、炭素共析メッキ、ホウ素共析メッキなどにより薄い合金メッキ層を形成し、（3）更にその上に、電気メッキ又は化学メッキにより、所望の厚みの金属層を形成することが好ましい。この方法によれば、表面にメッキ層を強固に付着させることができ。尚、メッキ処理に代えて、真空蒸着、スパッタリング等で形成してもよい。これにより、メッキ処理できないアルミニウムや金属酸化物合金を導電層に用いることができる。

【0026】また、本実施の形態では、有機導電層15bの上に、トナーに対する離型性を高めるために表面離型層15cが設けられている。この表面離型層15cは、厚さ0.1μm～30μmの離型性の高いコート層であることが好ましく、例えばテトラフルオロエチレン-バーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリテトラフルオロエチレン-シリコン共重合体などが用いられる。この表面離型層15cにはトナーが当接されるため、その材料は画質に大きな影響を与える。表面離型層15cの材料が弹性部材の場合は、トナーを包み込むような状態で密着するため、画像の劣化が少なく画像光沢も均一である。しかし、離型材料が樹脂などのように弹性がない部材である場合には、中間転写ベルト15

との圧接部でトナーが記録材に完全には密着しにくいため、転写定着不良や画像光沢むらが生じやすい。特に、表面粗さの大きい記録材の場合は顕著である。従って、表面離型層15cの材料は弾性体であることが望ましく、フッ素樹脂又はR T V型若しくはL T V型のシリコーンゴムからなる離型層が好ましい。尚、表面離型層15cの材料に樹脂を用いる場合には、表面離型層15cと有機導電層15bとの間に弹性層を有していることが望ましい。そして、トナーを包み込む効果を発揮するには、いずれの場合も弾性体の厚さを10μm、望ましくは20μm以上とするのが好適である。ここで、フッ素樹脂としては、四フッ化エチレン樹脂(P T F E)、四フッ化エチレン-バーフルオロアルコキシエチレン共重合体(P F A)、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体(F E P)等が挙げられる。また、表面離型層15cの厚みは、通常、10~50μm程度である。

【0027】更にまた、有機導電層15bの上に、耐熱性エラストマー層を形成することが好ましい。エラストマー層があると、用紙などの記録材上の凹凸差による定着不足が生じることがなくなる。耐熱性エラストマー層としては、耐熱性に優れるフッ素ゴム又はシリコーンゴムが好ましい。耐熱エラストマー層の厚みは、通常500μm未満で、好ましくは20~50μm程度である。

耐熱エラストマー層の離型性が不足する場合には、前記と同様の離型層を更にその上に形成することが好ましい。

【0028】また、本実施の形態では、上記中間転写ベルト15は、駆動ロール20により駆動されて周回移動するので、中間転写ベルト15における加圧ロール21との圧接部分は駆動ロール20の回転に伴い記録材と同じ速度で移動する。このとき、記録材が加圧ロール21と中間転写ベルト15とのニップ中に存在している時間が10ms~50msとなるように、ニップ幅及び記録材の移動速度が設定されている。このニップ中に存在している時間、つまり溶融したトナーが記録材に押し付けられた時から、記録材が中間転写ベルト15から剥離されるまでの時間が、上記のように50ms以上となっていることによって、トナーが記録材に付着するのに充分な温度まで加熱されていても、ニップの出口では、オフセットが生じない程度までトナーの温度が低下されるものである。

【0029】図4は、電磁誘導加熱装置22による中間転写ベルト15の加熱原理を示す説明図である。上記電磁誘導加熱装置22は、図4及び図5に示すように、断面が下向きの(中間転写ベルト15側に向かって開口する)E型形状を有する鉄芯(磁性コアに相当)221と、この鉄芯221の中央コア部221bに巻き回された励磁コイル222と、この励磁コイル222に交流電流を印加する励磁回路223とで主要部が構成されている。尚、鉄芯221の周辺コア部221aは発生する磁

束(変動磁界)を開口部以外の箇所に放出するのを阻止するシールド壁になっている。特に本実施の形態では、電磁誘導加熱装置22は、図5に示すように、磁場発生手段である鉄芯221(磁性コア)を、長手方向即ち中間転写ベルト15の移動方向と交差する方向の所定寸法m(中間転写ベルト15の幅寸法に略対応:本例では320mm)において、複数(本例では4つ)のブロック221(1)~221(4)に分割して構成したものである。

【0030】このとき、励磁コイル222に交流電流が印加されると、励磁コイル222の周囲に矢印Hで示される磁束が生成消滅を繰り返す。この磁束Hが中間転写ベルト15の有機導電層15bを横切るように電磁誘導加熱装置22が配置されている。そして、変動する磁界が有機導電層15b中を横切るとき、その磁界の変化を妨げる磁界を生じるように、有機導電層15b中には矢印Bで示される過電流が発生する。この過電流Bは表皮効果のためにほとんど有機導電層15bの励磁コイル222側の面に集中して流れ、有機導電層15bの表皮抵抗Rsに比例した電力で発熱を生じる。

【0031】ここで、角周波数をω、透磁率をμ、固定抵抗をρとすると、表皮深さδは次式(1)で示される。

$$\delta = \sqrt{(2\rho/\omega\mu)} \quad \dots \dots (1)$$

更に、表皮抵抗Rsは次式(2)で示される。

$$R_s = \rho / \delta = \sqrt{(\omega\mu\rho/2)} \quad \dots \dots (2)$$

更にまた、中間転写ベルト15の有機導電層15bに発生する電力Pは、中間転写ベルト15中を流れる電流をIfとすると次式(3)で表せる。

$$P = R_s \int |I_f|^2 ds \quad \dots \dots (3)$$

【0032】従って、表皮抵抗Rsを大きくするか、あるいは、中間転写ベルト15中を流れる電流Ifを大きくすれば、電力Pを増すことができ、発熱量を増やすことが可能となる。表皮抵抗Rsを大きくするには、周波数ωを高くするか、透磁率μの高い材料又は固定抵抗ρの高いものを用いればよい。上記のような加熱原理からすると、有機導電層15bの厚さtが表皮深さδより薄い場合には、次式(4)のようになるので、加熱が可能となる。

$$R_s \approx \rho / t \quad \dots \dots (4)$$

【0033】また、励磁コイル222に印加する交流電流の周波数は10~500kHzが好ましい。10kHz以上となると、有機導電層15bへの吸収効率がよくなり、500kHzまでは安価な素子を用いて励磁回路223を組むことができる。更に、20kHz以上であれば可聴域をこえるため、通電時に音がすることなく、また200kHz以下では、励磁回路223で生じるロスも少なく、周辺への放射ノイズも小さい。また、10~500kHzの交流電流を有機導電層15bに印加した場合には、表皮深さは数μm~数百μm程度である。

50 実際に有機導電層15bの厚さを1μmより小さくする

と、ほとんどの電磁エネルギーが有機導電層15bで吸収しきれないため、エネルギー効率が悪くなる。また、漏れた磁界が他の金属部を加熱するという問題も生じる。

【0034】一方、有機導電層15bの厚さが $50\mu m$ を超えると、中間転写ベルト15の熱容量が大きくなりすぎると共に、有機導電層15b中の熱伝導によって熱が伝わり、表面離型層15cが暖まりにくくなるという問題が生じる。従って、有機導電層15bの厚さは $1\mu m \sim 50\mu m$ が好ましい。また、有機導電層15bの発熱を増すためには、中間転写ベルト15中を流れる電流 $I_f$ を大きくすればよく、そのためには励磁コイル222によって生成される磁束を強くするか、あるいは、磁束の変化を大きくすればよい。この方法としては、励磁コイル222の巻き線数を増やすか、或いはコイル222の鉄芯221をフェライト、パーマロイといった高透磁率で残留磁束密度の低いもので構成するとよい。

【0035】また、有機導電層15bの抵抗値が小さすぎると、過電流が発生したときの発熱効率が悪化するため、有機導電層15bの固定体積抵抗率は $20^{\circ}C$ の環境で $1.5 \times 10^{-9}\Omega cm$ 以上が好ましい。

【0036】また、有機導電層15bの上に金属層を形成する態様において、例えば金属層の材料として高透磁率の鉄、コバルト、ニッケル等の強磁性体を用いると、励磁コイル222によって生成される電磁エネルギーを吸収し易くなり、効率よく加熱することができる。更に、機外へ漏れる磁気も少なくなり、周辺装置への影響も低減できるため、これらのもので高抵抗率のものを選ぶのが最もよい。尚、有機導電層15bの上に金属層を形成しなくとも、例えば有機導電層15bと表面離型層15cとを接着するための接着剤中に、導電性で高透磁率の粒子、ウィスカーや分散させて無機導電層としてもよい。例えば、マンガン、チタン、クロム、鉄、銅、コバルト、ニッケル等の粒子や、これらの合金であるフェライトや酸化物の粒子やウィスカーやといったもの、或いはカーボンブラック等の導電性粒子を接着剤中に混合し、分散させて無機導電層とすることもできる。

【0037】次に、上記のような構成の画像記録装置の動作について説明する。感光ドラム11は、図2中に示す矢印の向きに回転し、帯電装置12によって略一様に帯電された後、レーザースキャナ13から原稿のイエロ画像信号に従ってパルス幅変調されたレーザ光が照射され、感光ドラム11上にイエロ画像に相当する静電潜像が形成される。このイエロ画像用の静電潜像は、回転式現像装置14により予め現像位置に定置されたイエロ用現像器14Yによって現像され、感光ドラム11上にイエロトナー像が形成される。このイエロトナー像は、感光ドラム11と中間転写ベルト15との当接部である一次転写部Xにおいて、一次転写ロール16の作用により中間転写ベルト15上に静電的に転写される。この中間

転写ベルト15は、感光ドラム11と同期して周回移動しており、表面にイエロトナー像を保持したまま周回移動を継続し、次の色のマゼンタ像の転写に備える。

【0038】一方、感光ドラム11は、クリーニング装置17によって表面を清掃された後、再び帯電装置12により略一様に帯電され、次のマゼンタの画像信号に従ってレーザースキャナ13からレーザ光が照射される。回転式現像装置14は、感光ドラム11上にマゼンタ用の静電潜像が形成される間に回転し、マゼンタ用現像器14Mを現像位置に定置してマゼンタトナーによる現像を行う。このようにして形成されたマゼンタトナー像は一次転写部Xで中間転写ベルト15上に静電的に転写される。引き続いて、上述のプロセスがそれぞれシアン及びブラックに対して行われ、中間転写ベルト15上へ4色分の転写が終了したとき、若しくは、最終色のブラックの転写途中において、給紙ユニット25内に収容される記録材(用紙)が給紙ロール26により給紙され、レジストロール27及び記録材ガイド28を経由して中間転写ベルト15の二次転写部Yに搬送される。

【0039】一方、中間転写ベルト15上に転写された4色分のトナー像は、二次転写部Yの上流側で、電磁誘導加熱装置22と対向する加熱領域Aを通過する。加熱領域Aでは、励磁回路223から励磁コイル222に交流電流が印加されており、中間転写ベルト15の有機導電層15bが電磁誘導加熱により発熱する。これにより有機導電層15bは急激に加熱され、この熱は時間経過と共に表層に伝達され、二次転写部Yに到達するときには中間転写ベルト15上のトナーが溶融した状態となる。このとき、中間転写ベルト15の有機導電層15bが発熱し、基層(ベルト基体)15aは発熱しないため、両者に温度差が生ずるが、有機導電層15bは有機導電層であるため、耐熱性樹脂又はゴム製の基層15aとの間の温度差は比較的小さく、両者間の熱膨張差が極端に大きくなることはない。よって、中間転写ベルト15の発熱時に、基層15aと有機導電層15bとの間の界面に極端に大きな剪断応力が作用することなく、有機導電層15bが割れたり、破断するという事態は起こらない。また、本実施の形態において、有機導電層15bの上に金属層を形成する態様にあっては、有機導電層15bと共に金属層も発熱するため、基層15aに比べて金属層の熱膨張量が大きくなるが、基層15aと金属層との間に有機導電層15bが介在しているため、基層15aと金属層との間の熱膨張差が有機導電層15bにて吸収されることになり、その分、金属層と有機導電層15bとの界面に極端に大きな剪断応力が作用することなく、有機導電層15bが割れたり、破断するという事態は起こらない。

【0040】中間転写ベルト15上で溶融したトナー像は、二次転写部Yで記録材の搬送に合わせて圧接される加圧ロール21の圧力により、記録材と密着される。加

熱領域Aでは中間転写ベルト15は局所的に表面近傍だけが加熱されており、溶融したトナーは室温の記録材と接触して急激に冷却される。つまり、溶融したトナーは二次転写部Yのニップを通過するときに、トナーが持っている熱エネルギーと圧接力とで瞬時に記録材に浸透して転写定着され、記録材はトナー及び表面近傍だけ加熱された中間転写ベルト15の熱を奪いながらニップ出口に向かって搬送される。このとき、ニップ幅及び記録材の移動速度が適切に設定されていることにより、ニップ出口でのトナーの温度は軟化点温度よりも低くなる。このため、トナーの凝集力が大きくなり、トナー像はオフセットを生じることなく、そのまま略完全に記録材上に転写定着される。その後、トナー像が転写定着された記録材は、排出ロール29を通って排出用トレイ30上に排紙され、フルカラーの画像形成が終了する。

【0041】また、本実施の形態においては、中間転写ベルト15は、図3(a)に示すように、耐熱性樹脂又はゴム製の基層(ベルト基体)15a表面に有機導電層15bを形成したものであるが、これに限られるものではなく、例えば図3(b)に示すように、ベルト基体15fとして、導電性繊維(有機繊維又は無機繊維)による不織布を成型し、この不織布自体を電磁誘導発熱性導電層15gとして機能させるようにしてよい。この変形形態において、導電性繊維による不織布の製造方法としては、公知の各種方法、例えばスパンボンド法、トウ開織法、バーストファイバー法、フラッシュ紡糸法、マルトローン法、短纖維乾式法、短纖維湿式法などが挙げられる。そして、ベルト基体15fの表面には、トナー離型性を高めるための表面離型層15hが設けられている。尚、図3(a)の変形形態においても、ベルト基体15fの表面に更に導電層(金属層、有機導電層)を形成するようにしてもよいし、あるいは、耐熱性エラストマー層を形成するようにする等適宜設計変更して差し支えない。

【0042】従って、本変形形態によれば、電磁誘導加熱装置22に対向する中間転写ベルト15の加熱領域Aでは、励磁回路223から励磁コイル222に交流電流が印加されており、中間転写ベルト15のベルト基体15fである導電層15gが電磁誘導加熱により発熱する。これにより有機導電層15gは急激に加熱され、この熱は時間経過と共に表層に伝達され、二次転写部Yに到達するときには中間転写ベルト15上のトナーが溶融した状態となる。このとき、ベルト基体15fである導電層15gが発熱して熱膨張するが、これに接する層、例えば表面離型層15hも同様に熱膨張するため、ベルト基体15fと表面離型層15hとの間の熱膨張差が極端に大きくなることはなく、両者の界面に熱膨張差に基づく大きな剪断応力が局部的に作用することはない。このため、ベルト基体15fと表面離型層15hとの間で割れや破断が起こることはない。

## 【0043】◎実施の形態2

図6は本発明に係る加熱ベルトを定着用ベルトとして使用した画像記録装置に関する実施の形態2を示す。同図において、画像記録装置は、図示外の作像ユニットにて形成されたトナー像を用紙などの記録材60に転写し、記録材60上の転写トナー像Tを定着装置50にて定着するものである。本実施の形態において、定着装置50は、例えば電磁誘導加熱装置22が内部に組み込まれる定着用ベルト51と、これに圧接配置される加圧ロール52とを備えている。更に、定着用ベルト51は、耐熱性樹脂又はゴム製のチューブ状ベルト基体(基層)51aと、このベルト基体51aの表面に形成される有機導電層51bと、この有機導電層51bの表面に形成される表面離型層51cとを備えている。

【0044】ここで、チューブ状ベルト基体51aを構成する耐熱性樹脂又はゴムとしては、融点又は分解温度が定着温度以上のものを使用することができる。具体例としては、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリベンズイミダゾール等のいわゆるスーパーエンジニアリングプラスチックを挙げることができる。また、チューブ状ベルト基体51aの厚みは、特に限定されないが、剛性及び弾力性を考慮して、通常10~1000μm、好ましくは20~500μm、より好ましくは30~100μm程度とすることが望ましい。更に、チューブ状ベルト基体51aの外径は、定着装置50の大きさによって適宜定めることができるが、通常15~150mm、好ましくは20~100mm程度である。更にまた、チューブ状ベルト基体51aの長さは、記録材60の大きさに応じて適宜定めることができる。

【0045】また、本実施の形態において、チューブ状ベルト基体51a表面に形成される有機導電層51b及び表面離型層51cは実施の形態1と略同様に構成される。ここで、有機導電層51bが発熱体となるため、定着面に近い外側面に配置することが好ましい。また、有機導電層51bは、チューブ状ベルト基体51aの全面に形成してもよいが、記録材の大きさに適合する幅があれば、必ずしもチューブ状ベルト基体51aの全面に形成されていてもよい。更に、有機導電層51bの厚みの上限値は、特に限定されないが、コストと熱伝導性の観点から、通常1000μm以下、好ましくは500μm以下とすることが望ましい。尚、本実施の形態において、有機導電層51bは単層であってもよいが、2層以上の複層であってもよく、金属層と組み合わせて積層してもよい。また、有機導電層51bの上に耐熱性エラストマー層を形成するようにしてもよい。

【0046】更に、本実施の形態では、電磁誘導加熱装置22は定着用ベルト51内に固定的に組み込まれており、その基本構成は、実施の形態1と略同様に、断面が

下向きの（中間転写ベルト15側に向かって開口する）E型形状を有する鉄芯（磁性コアに相当）221と、この鉄芯221の中央コア部221bに巻き回された励磁コイル222と、この励磁コイル222に交流電流を印加する励磁回路（図示せず）とを備えている。尚、電磁誘導加熱装置22のレイアウトについては、必ずしも定着用ベルト51内である必要はなく、定着用ベルト51の外側に配設するようにしても差し支えない。

【0047】従って、本実施の形態によれば、ヒータ方式に比べて定着処理が高速であるほか、後述する実施例及び比較例に示されるように、定着装置50、特に定着用ベルト51の耐久性が著しく向上することが確認された。尚、本実施の形態においては、ベルト基体51aの表面に有機導電層51bを形成するものを用いたが、例えば実施の形態1の変形形態（図3（b）参照）で示すように、ベルト基体自体を導電性繊維による不織布構造とし、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性導電層として構成するようにしてもよい。

#### 【0048】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて、実施の形態2の性能について、より具体的に説明する。

#### ②実施例1

ポリイミドワニス（IST社製Pyre MLワニス）を用い、常法により、厚み50μm、外径27.6mmのポリイミドチューブを作成した。次いで、このポリイミドチューブの外側に、以下の工程で、電磁誘導発熱性有機導電層並びに金属層を形成した。

（1）ポリイミドチューブを20g／リットルの水酸化ナトリウム溶液に90°Cで5分間浸漬して化学エッティングを行った。

（2）ポリイミドチューブを水洗後、大気中で160°Cの温度で乾燥した。

（3）導電層は、チオフェンを原料として、DMS-E法によって0.1μmの有機導電層を形成した。

（4）以下の方法により、無電解ニッケルメッキを行った。

酸性パラジウム水溶液中にチューブを浸漬し、触媒核であるパラジウムを吸着させた。次いで、無電解ニッケルメッキ液中に浸漬し、チューブ表面上に約1μm程度の厚みのニッケル-P（10%）合金メッキ層を形成した。

（5）以下の方法により、電気ニッケルメッキを行った。電気ニッケルメッキ浴としてスルファミン酸ニッケル液を使用した。ニッケル-P合金メッキ層を形成したポリイミドチューブをスルファミン酸ニッケル液に浸漬し、45°C、陰極電流密度5A/dm<sup>2</sup>にて、5分間渦電解処理を行った。これにより、5μm程度の厚みのニッケル皮膜が形成された。次に、ポリイミドチューブのニッケル皮膜上に、ゴム用プライマー（東レダウコーニング社製、DY39012）を塗布し、乾燥した後、LT

Vシリコーンゴムを20μmブレードコートした。焼成後、その上に、フッ素樹脂塗料（ダイキン製、品番EK-4300）をスプレー塗装し、次いで、乾燥、焼成して、厚み20μmのフッ素樹脂皮膜を形成した。このようにして、ポリイミドチューブ表面に、電磁誘導発熱層、耐熱性エラストマー層、及びフッ素樹脂層が形成された定着用ベルトを得た。

#### 【0049】①比較例1

ポリイミドチューブ表面に、電磁誘導発熱性金属層（メッキ層）、耐熱性エラストマー層、及びフッ素樹脂層が形成された定着用ベルトを作成した。

【0050】（耐久評価）キャノン社製NP160の定着ユニットを取り出し、その定着用ベルトを実施例1で得た定着用ベルトに代え、かつ、ヒーターの代わりに、電磁誘導発熱用コイル（電磁誘導加熱装置）を定着用ベルト内に配置した。そして、電磁誘導発熱用コイルに交流を流し、静止時に定着用ベルトの表面温度が190°Cになるように調整した。耐久評価時に電力を1.35秒投入し、0.2秒休止を繰り返した。このとき、定着用ベルトの回転数は、220mm/secで回転させた。結果、比較例1が24時間で、電磁誘導発熱性金属層に亀裂を生じたのに対して、実施例1では、210時間回転させても定着用ベルトの有機導電層に亀裂等の欠陥を生じることはなかった。

#### 【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電磁誘導加熱方式に供される加熱ベルトの電磁誘導発熱性導電層の構造を工夫することで、加熱ベルト発熱時に、加熱ベルト内部に局部的な熱膨張差を起こさないようにしたので、加熱ベルト内部にて局部的な熱膨張差に起因する応力集中がなくなり、電磁誘導加熱方式の利点である高速加熱性を良好に保ちながら、加熱ベルトの割れや破断を有效地に防止でき、耐久性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】（a）（b）は本発明に係る加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置の概要を示す説明図である。

【図2】実施の形態1に係る画像記録装置の概略構成を示す説明図である。

【図3】（a）は実施の形態1で用いられる中間転写ベルトの構造を示す概略断面図、（b）は実施の形態1で用いられる中間転写ベルトの変形形態を示す説明図である。

【図4】電磁誘導加熱装置による中間転写ベルトの加熱原理を示す説明図である。

【図5】実施の形態1で用いられる電磁誘導加熱装置の詳細を示す説明図である。

【図6】実施の形態2に係る画像記録装置の概略構成を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

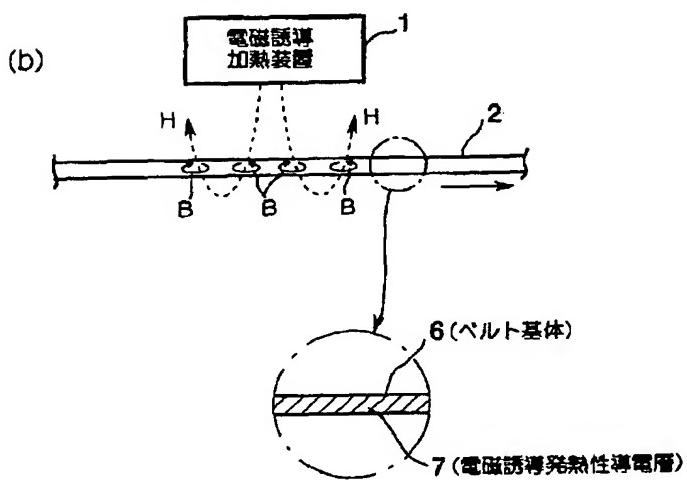
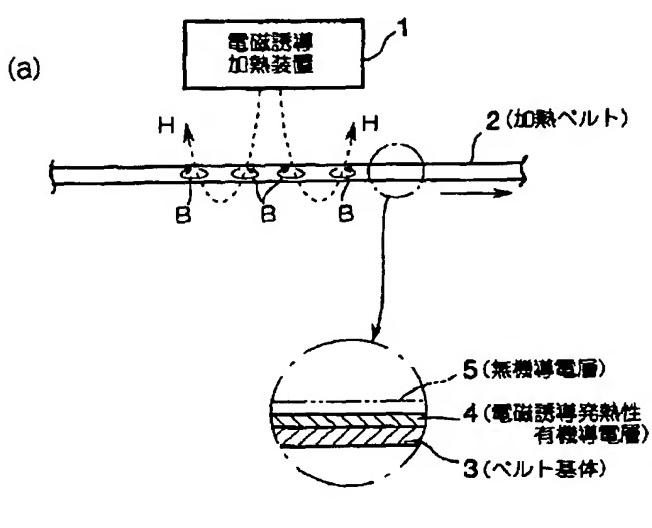
17

1…電磁誘導加熱装置、2…加熱ベルト、3…ベルト基体  
体、4…電磁誘導発熱性有機導電層、5…無機導電層、\*

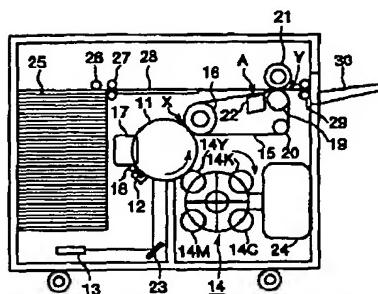
\* 6…ベルト基体、7…電磁誘導発熱性導電層

18

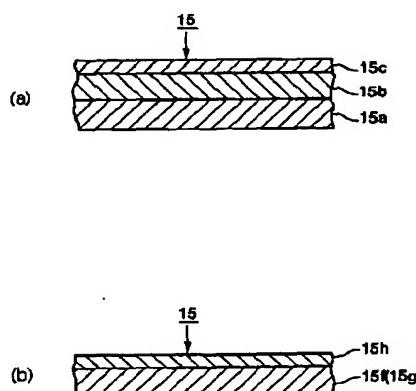
【図1】



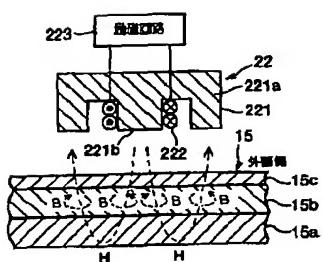
【図2】



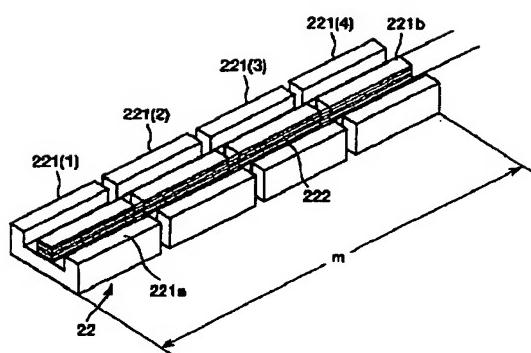
【図3】



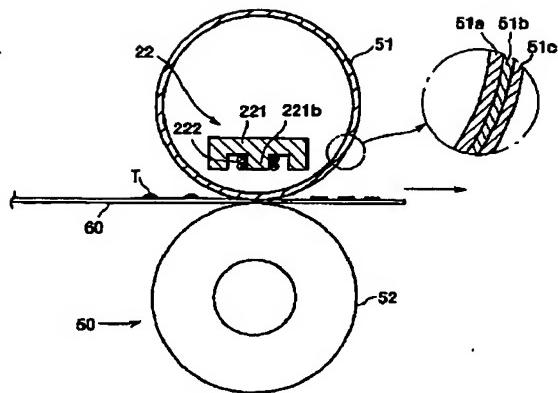
【図4】



【図5】



【図6】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-242108  
 (43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.CI. G03G 15/20  
 H05B 6/10

(21)Application number : 11-042331  
 (22)Date of filing : 19.02.1999

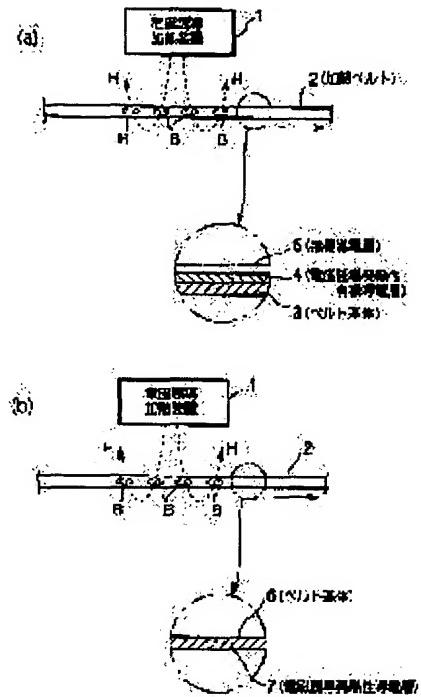
(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD  
 (72)Inventor : MAEYAMA RYUICHIRO

## (54) HEATING BELT AND IMAGE RECORDER USING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a heating belt which favorably retains high-speed heating performance by an electromagnetic induction heating system and is excellent in durability, and to obtain an image recorder using the heating belt.

**SOLUTION:** An electromagnetic induction heating type organic electrically conductive layer 4 which generates heat by an eddy current loss is formed on the surface of a belt substrate 3 made of a heat resistance resin or rubber to obtain the objective heating belt 2 which is placed opposite to an electromagnetic induction heater 1 and heated. In other way, an electromagnetic induction heating type electrically conductive layer 7 which generates heat by the eddy current loss is formed on a belt substrate 6 comprising a nonwoven fabric of electrically conductive fibers to obtain the objective heating belt 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The heating belt which is a heating belt opposite arrangement is carried out at electromagnetic-induction heating apparatus, and you are made to heat, and comes to form in a heat resistant resin or the belt base front face made of rubber the electromagnetic-induction febrility organic conductive layer which generates heat by the eddy current loss.

[Claim 2] The heating belt characterized by carrying out the laminating of the inorganic conductive layer on an electromagnetic-induction febrility organic conductive layer in a heating belt according to claim 1.

[Claim 3] It is the heating belt characterized by forming an electromagnetic-induction febrility organic conductive layer in conductive polymer in a heating belt according to claim 1.

[Claim 4] It is the heating belt characterized by forming an electromagnetic-induction febrility organic conductive layer for conductive organic fiber in a heating belt according to claim 1.

[Claim 5] It is the heating belt which sets to a heating belt according to claim 4, and is characterized by covering, permeating or adhering and conductive organic polymer uniting conductive organic fiber with fiber.

[Claim 6] The heating belt characterized by for conductive polymer carrying out the polymerization of the monomer of a pyrrole and its derivative, and obtaining it in a heating belt according to claim 3.

[Claim 7] The heating belt characterized by for conductive polymer carrying out the polymerization of the monomer of a thiophene and its derivative, and obtaining it in a heating belt according to claim 3.

[Claim 8] The heating belt characterized by carrying out the polymerization of the conductive polymer by the direct plating system in a heating belt according to claim 3.

[Claim 9] The heating belt characterized by being the heating belt opposite arrangement is carried out at electromagnetic-induction heating apparatus, and you are made to heat, and being the electromagnetic-induction febrility conductive layer which a belt base consists of a nonwoven fabric by conductive fiber, and generates heat by the eddy current loss.

[Claim 10] claims 1 and 2 or 9 -- the heating belt characterized by making the mold release layer which becomes either from fluororesin, RTV type, or LTV type silicone rubber on an electromagnetic-induction febrility conductive layer in the heating belt of a publication provide

[Claim 11] claims 1 and 2 or 9 -- the heating belt characterized by making either possess a heat-resistant elastomer layer on an electromagnetic-induction febrility conductive layer in the heating belt of a publication of a publication

[Claim 12] Image recording equipment characterized by having a heating belt according to claim 1 or 9 and the electromagnetic-induction heating apparatus which opposite arrangement is carried out [ heating apparatus ] at a heating belt, and makes the electromagnetic-induction febrility conductive layer of a heating belt heat.

[Claim 13] It is image recording equipment characterized by being the image support belt which supports the visible image with which a heating belt consists of thermofusion nature color material in image recording equipment according to claim 12.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to improvement of the heating belt heated with electromagnetic-induction heating apparatus, and the image recording equipment using this. Image recording equipment here is a mode which imprints the non-established image supported for example, on the image support conveyance object to record material, such as a form, and is established, and contains widely the equipment which specifically performs image formation using an electrophotography recording device, an electrostatic recording device, an ionography, and a magnetic latent image.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the image recording equipment in the former, the mode using the fixing equipment using for example, the electromagnetic-induction heating method is already known. As fixing equipment using this electromagnetic-induction heating method, as a belt base, the belt for fixing which comes to form in the front face of this tube-like base the electromagnetic-induction febrility metal layer which generates heat by the eddy current loss using the tube-like base made of a heat resistant resin is made to provide, and what arranged the coil for electromagnetic-induction generation of heat inside this belt for fixing is already known (for example, refer to JP,10-254263,A).

[0003] If according to this kind of fixing equipment an alternating current is passed in the aforementioned coil for electromagnetic-induction generation of heat, or turning on and off of a switch is repeated in an inverter circuit in the case of a direct current power, it changes into ac power and current is passed intermittently, it will originate in change of line of magnetic force, and an eddy current will occur in an electromagnetic-induction febrility metal layer. Then, the great portion of electrical energy given from the coil for electromagnetic-induction generation of heat is changed into heat from an electromagnetic-induction febrility metal layer having large resistance, without an eddy current flowing smoothly in fact. That is, the electromagnetic-induction febrility metal layer of the belt for fixing generates heat by the eddy current loss, and is fixed to record material, such as a form, in a toner image etc.

[0004] If an old heater method is used here in order to realize improvement in the speed of image recording speed If the electromagnetic-induction heating method using a belt for fixing which mentioned heater temperature above to having to carry out a temperature up to temperature quite higher than fixing temperature is adopted, since the heating element (electromagnetic-induction febrility metal layer) is close to the fixing section, heating element temperature -- fixing temperature and abbreviation -- it can be made the same and, moreover, the time to a temperature up can be shortened compared with an old heater method because of generation of heat by electromagnetic induction For this reason, if an electromagnetic-induction heating method is adopted, it will become possible to gather \*\*\* speed and to realize improvement in the speed of image recording speed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the thing which comes to form in the front face of the tube-like belt base made of a heat resistant resin the electromagnetic-induction febrility metal layer which generates heat by the eddy current loss as a belt for fixing was adopted according to the electromagnetic-induction heating method using the belt for fixing mentioned above, the following technical technical problems were found out. That is, if it is in the belt for fixing mentioned above, the coefficient of thermal expansion of the belt base made of a heat resistant resin and an electromagnetic-induction febrility metal layer differs, and since the belt base made of a heat resistant resin itself does not generate heat, moreover at the time of exoergic operation by the belt for fixing, the temperature gradient between the belt base made of a heat resistant resin and an electromagnetic-induction febrility metal layer tends to become large. At this time, since the amounts of expansion of the aforementioned belt base and the aforementioned metal layer differ greatly, big shearing stress occurs in both interface, a crack and fracture take place to the

aforementioned metal layer, and there is concern that the endurance of the belt for fixing is spoiled. In addition, such a technical technical problem is not restricted to the belt for fixing, and may happen similarly about the heating belt at large heated by electromagnetic-induction heating apparatus.

[0006] this invention offers the image recording equipment using the heating belt and this which were made in order to solve the above technical technical problem, kept good the high-speed heating nature by the electromagnetic-induction heating method, and were excellent in endurance.

[0007]

[Means for Solving the Problem] That is, the typical mode of this invention comes to form the electromagnetic-induction febrility organic conductive layer 4 which is the heating belt 2 opposite arrangement is carried out at the electromagnetic-induction heating apparatus 1, and you are made to heat, and generates heat by the eddy current loss on a heat resistant resin or belt base 3 front face made of rubber, as shown in drawing 1 (a).

[0008] In such technical means, as electromagnetic-induction heating apparatus 1, if the heating belt 2 is heated by electromagnetic induction, it will select suitably and will not interfere, and the method which generates the change magnetic field H and generates an eddy current B to the electromagnetic-induction febrility organic conductive layer 4 based on this change magnetic field H is usually taken. For example, the thing equipped with the exiting coil which generates the change magnetic field which is wound around the magnetic core which consists of a magnetic material by which opposite arrangement is carried out toward the electromagnetic-induction febrility organic conductive layer 4 of the heating belt 2, and this magnetic core, and pierces through the electromagnetic-induction febrility organic conductive layer 4 is mentioned. Moreover, if the heating belt 2 of this application includes all the things opposite arrangement is carried out at the electromagnetic-induction heating apparatus 1, and you are made to heat and image recording equipment is mentioned as an example, it contains the image support belt with which the visible image which consists of thermofusion nature color material, such as a belt for fixing and a toner, is supported.

[0009] Furthermore, although it selects suitably and does not interfere in consideration of rigidity, elasticity, etc. about the thickness of the belt base 3, if high-speed heating nature is carried out from a viewpoint of maintaining at fitness more than what is necessary is just to use the heat resistant resin or rubber which can bear the heating temperature needed as a belt base 3, it is desirable to use the thinnest possible thing.

[0010] Furthermore, it selects suitably forming in conductive polymer or forming for conductive organic fiber as an electromagnetic-induction febrility organic conductive layer 4, again etc., and it does not interfere. Here, what was obtained by carrying out the polymerization of the monomer of a pyrrole and its derivative as conductive polymer, the thing obtained by carrying out the polymerization of the monomer of a thiophene and its derivative, the thing by which the polymerization was carried out by the direct plating system are selected suitably, and does not interfere. Moreover, as conductive organic fiber, what covered, permeated or adhered and conductive organic polymer united with fiber is selected suitably, and does not interfere.

[0011] And if it is in the mode in which the electromagnetic-induction febrility organic conductive layer 4 was formed on belt base 3 front face again, you may make it form the inorganic conductive layer 5 (for the two-dot chain line in drawing 1 (a) to show) on the aforementioned organic conductive layer 4.

[0012] Moreover, as shown in drawing 1 (b), other modes of this invention are the heating belts 2 opposite arrangement is carried out at the electromagnetic-induction heating apparatus 1, and you are made to heat, and the belt base 6 consists of a nonwoven fabric by conductive fiber, and they are characterized by being the electromagnetic-induction febrility conductive layer 7 which generates heat by the eddy current loss. In this mode, conductive fiber is not restricted to conductive organic fiber, and including a conductive inorganic fiber, various well-known methods are used for it, and it does not interfere about the process of the nonwoven fabric by conductive fiber.

[0013] In the mode of drawing 1 (a) and (b) furthermore, on the electromagnetic-induction febrility conductive layers 4 and 5 or 7 May make it make the mold release layer which consists of fluororesin, RTV type, or LTV type silicone rubber provide, and Moreover, you may make it make a heat-resistant elastomer layer provide, and may make it make a mold release layer provide through a heat-resistant elastomer layer on the electromagnetic-induction febrility conductive layers 4 and 5 or 7 on the electromagnetic-induction febrility conductive layers 4 and 5 or 7.

[0014] Moreover, this invention is aimed also at image recording equipment equipped with the heating belt 2 mentioned above and the electromagnetic-induction heating apparatus 1 which opposite arrangement is carried out [ heating apparatus ] at the heating belt 2, and makes the electromagnetic-induction febrility conductive layers 4 and 7 of the heating belt 2 heat as shown in drawing 1 (a) and (b). In addition, although made to heat the heating belt 2 concerning this invention with the electromagnetic-induction heating apparatus 1, it is natural. [ of the ability to be used as a middle imprint belt in the image recording equipment of a mode which is not heated with the electromagnetic-induction heating apparatus 1 ]

[0015]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, based on the gestalt of operation shown in an accompanying drawing, this invention is explained in detail.

O Gestalt 1 drawing 2 of operation shows the gestalt 1 of the operation about the image recording equipment which used the heating belt concerning this invention as a middle imprint belt. The electrification equipment 12 which this image recording equipment is equipped with the photoconductor drum 11 by which the latent image by the difference of electrostatic potential is formed in a front face in this drawing, and is charged in photoconductor drum 11 front face around this photoconductor drum 11 Mr. abbreviation 1, The exposure section which consists of the laser scanner 13 and mirror 23 grade which irradiate the laser beam according to each chrominance signal, and form a latent image in a photoconductor drum 11, The developer 14 of the rotating type which holds the toner of cyanogen, a Magenta, a yellow, and four colors of black, respectively, and visualizes the latent image on a photoconductor drum 11 with each color toner, The endless-like middle imprint belt 15 with which circulation movement was supported possible in the fixed direction, The primary transfer roller 16 which is arranged so that it may counter with a photoconductor drum 11 on both sides of the middle imprint belt 15, and imprints a toner image to the middle imprint belt 15, It has the cleaning equipment 17 which cleans photoconductor drum 11 front face after an imprint, and the electric discharge lamp 18 which discharges the front face of a photoconductor drum 11.

[0016] Moreover, the tension roll 19 and drive roll 20 which have been arranged so that the middle imprint belt 15 may be laid with the primary transfer roller 16 in equipment, The pressure roll 21 arranged corresponding to a tension roll 19 so that the middle imprint belt 15 may be inserted, It has the record material guide 28 for supplying record material between the feed roll 26 and the resist roll 27 which convey at a time one record material held in the feed unit 25, and the middle imprint belt 15 and pressure roll 21 which were wound around the tension roll 19 about. Furthermore, in the upstream of an opposite position with the pressure roll 21 in the circumference direction of the middle imprint belt 15, it has the electromagnetic-induction heating apparatus 22 which heats a toner image from the tooth-back side of the middle imprint belt 15.

[0017] The above-mentioned photoconductor drum 11 equips the front face of a conductive cylinder-like base material with the photo conductor layer which consists of OPC or a-Si, and the conductive base material is grounded electrically. The above-mentioned developer 14 is equipped with four sets of cyanogen, a Magenta, a yellow, and the development counters 14C, 14M, 14Y, and 14K that hold the toner of black, respectively, and it is supported possible [ rotation ] so that each development counters 14C-14K may counter with a photoconductor drum 11. In each development counter 14C-14K, the development roll which forms a toner layer in a front face and is conveyed in an opposite position with a photoconductor drum 11 is formed. The voltage which superimposed a predetermined direct current on the predetermined alternating current is impressed to this development roll, and the latent image on a photoconductor drum 11 transfers to a toner by operation of electric field. Moreover, in each development counters 14C, 14M, and 14Y and 14K, a toner is supplied from the toner hopper 24, respectively.

[0018] Drawing 3 (a) is the outline cross section showing the above-mentioned middle imprint belt 15. This middle imprint belt 15 consists of three layers of substratum (belt base) 15a of a heat-resistant high resin or the product made of rubber, organic conductive-layer (electromagnetic-induction exoergic layer) 15b by which the laminating was carried out on it, and surface mold release layer 15c which becomes the upper layer most.

[0019] As for substratum 15a, it is desirable that it is the member with a thickness of 10 micrometers - 100 micrometers of half-conductivity, for example, what distributed electric conduction material, such as carbon black, is suitably used for the heat-resistant high resin represented by polyester, a polyethylene terephthalate, a polyether ape phon, a polyether ketone, the poly ape fan, a polyimide, a polyimidoamide, the polyamide, etc. Although distributing electric conduction material to substratum 15a takes into consideration the electrostatic imprint nature which imprints a toner image, applying electric field at the time of a primary imprint, the composition of substratum 15a is not what was restricted to this.

[0020] As a method of forming organic conductive-layer 15b, it explains taking the case of the case where conductive organic fiber is created, for example. For fiber, it covers, permeates or adheres and, as for organic conductivity fiber, conductive organic polymer is united. Although the conductive organic fiber used with the gestalt of this operation can make a base material both a synthetic fiber a semi-synthetic fiber and a natural fiber, it is more desirable to make a synthetic fiber into a base material from the point of the diameter of fiber, fiber length, homogeneity, and a detergency (some of impurity). However, also in a synthetic fiber, since fiber may drop out slightly, a front face may be burned by the burner etc. Here, as convenient fiber, an acrylic fiber, polyamide fibers (6-nylon, 6, and 6-nylon etc.), a polyester fiber, a basic dye dyeable type polyester fiber, the bicomponent fiber of nylon / polyester sheath-core structure, and other bicomponent fibers are mentioned. in addition -- as the fiber of a base material -- number of deniers; -- about 1-65d, fiber length; 0.3-6.0mm, and the fiber that has the property of aspect ratio; 1:30-1:100 are desirable cutting this to predetermined fiber length, after conductive organic fiber electric-conduction--ization-processes a continuous glass

fiber beforehand -- or after cutting fiber to predetermined fiber length and considering as a staple fiber, it is manufactured by electric-conduction--ization-processing this As the method of electric conduction-ized processing, although a gaseous-phase method, a wet method, etc. may be used, it is more desirable to make conductive fiber according to a wet method. Furthermore, although a chemistry oxidation-polymerization method is the most desirable in a wet method, the combination of use of a chemistry oxidizer and irradiation of ultraviolet rays may perform electric conduction-ized processing.

[0021] Moreover, the polymer or the copolymer made [ make / pyrrole, N-methyl pyrrole, aniline, thiophene, and thiophene-3-sulfonic acids or these derivatives / into a monomer ] by carrying out a polymerization as conductive organic polymer, for example is mentioned. It is as follows when this monomer is illustrated further. An aniline and o-crawl aniline, m-crawl aniline, p-crawl aniline, o-methoxyaniline, m-methoxyaniline, p-methoxyaniline, An o-ethoxy aniline, an m-ethoxy aniline, a p-ethoxy aniline, Aniline derivatives, such as o-methylaniline, m-methylaniline, and p-methylaniline; A thiophene, And thiophene derivatives, such as 3-methylthiophene and 3-methoxy thiophene; A pyrrole, And 3, such as 3 and 5-dimethyl pyrrole, 5-substitution pyrrole, and 4-methyl pyrrole-3-carboxylic-acid methyl, 4-substitution pyrrole, Various kinds of substitution pyrroles, such as 3-substitution pyrroles, such as N-substitution pyrroles, such as N-methyl pyrrole, 3-methyl pyrrole, and 3-octyl pyrrole. Desirable conductive organic polymer is the polymer or the copolymer made [ make / a pyrrole, N-methyl pyrrole, aniline, thiophene, and thiophene-3-sulfonic acid / into a monomer ] by carrying out a polymerization.

[0022] However, it is the polymer which especially desirable conductive organic polymer makes a pyrrole or a thiophene a monomer, and is obtained by carrying out a polymerization from points, such as a bond strength with fiber, a conductive grade, and a quality of processability. When covering conductive organic polymer on the surface of fiber (the case where it permeates simultaneously is also included.), in the case of fiber, such as a polyester fiber, an aramid fiber, and an acrylic fiber, generally in consideration of thermal resistance, it is 0.02 or about 0.05 micrometers. But conductive organic polymer layer thickness is changed according to the distributed conditions of the fiber in the following processing liquid etc. Moreover, if polymerization reaction of a monomer is generally performed by making an oxidation-polymerization agent into a catalyst into the processing liquid containing the fiber of a base material, when the generated conductive organic polymer combines with the fiber in processing liquid, and adheres to the front face, covers the front face or permeates the interior of fiber, conductive organic polymer and base-material fiber can be united conductive organic fiber, and can make [ fiber ]. As a solvent of processing liquid, i.e., a polymerization system, any of the mixed liquor of water or water, and an organic solvent are sufficient, and a suitable thing is suitably chosen from a surface state, a distributed state, etc. of fiber. Although the loadings of a monomer change with the diameter of fiber of base-material fiber, fiber length, composition, pretreatment conditions, etc., generally they are 1 - 5% of the weight of an amount to the weight of base-material fiber. But even if it uses an equivalent monomer, the conductive organic polymer layer thickness formed in a fiber front face changes with the shape of surface type of fiber (granularity), porosity, fiber composition, etc. For example, in the case of a polyester fiber, an aramid fiber, etc., addition of the monomer to the processing liquid with which the conductive organic polymer layer of average thickness almost equal to the average thickness computed from the amount of addition monomers is formed, and a chemistry oxidation-polymerization agent is the procedure of adding both together, or the procedure of adding a monomer previously and adding a chemistry oxidation-polymerization agent after that may perform it. With the gestalt of this operation, the direct plating system (the DMS-E method) of Hitachi Chemical technical report No.30 (1998) publication etc. is used, for example.

[0023] Moreover, although it does not interfere even if it prepares organic conductive-layer 15b in which field of substratum 15a, since the organic conductive-layer 15b concerned becomes a heating element, it is desirable [ the b ] to arrange to the front-face side near a fixing side. Moreover, although you may form all over tube-like substratum (belt base) 15a, the organic conductive-layer 15b concerned does not necessarily need to be formed all over tube-like substratum (belt base) 15a, if there is width of face which suits the size of record material, such as a form. Furthermore, although especially the upper limit of the thickness of organic conductive-layer 15b is not limited, it is desirable to usually set 1000 micrometers or less to 500 micrometers or less preferably from cost and a thermally conductive viewpoint.

[0024] Moreover, although you may be a monolayer, organic conductive-layer 15b is good also as a double layer more than two-layer, and may carry out a laminating combining a metal layer. Here, in carrying out the laminating of the metal layer on organic conductive-layer 15b, after casting conductive fiber, such as a metal, as a nonwoven fabric, for example, processing about 0.1mm, the technique of carrying out a laminating through adhesives on organic conductive-layer 15b is mentioned. At this time, there are a carbon fiber, a metal fiber, metal plating fiber, copper sulfide plating fiber, etc. as conductive fiber. Metal plating fiber is made by covering metals, such as nickel and aluminum, on a glass fiber etc. for example, according to non-electrolyzed metal plating, and copper sulfide plating

fiber is made by covering copper sulfide on a fiber front face according to copper sulfide plating. In addition, as a publication which indicates this conductive fiber, JP,59-26597,A, JP,1-46640,B, JP,1-46639,B, JP,3-45159,B, etc. are mentioned, for example. Moreover, the technique of sticking the metal thin layer which consists of a metallic foil or a thin sheet-like object through adhesives as other technique on organic conductive-layer 15b is also mentioned.

[0025] Furthermore, if it carries out from a viewpoint of forming easily the metal layer of uniform thickness (for example, 1-50-micrometer thickness) in the front face of organic conductive-layer 15b, electroplating and chemical plating are desirable. For example, by adding a phosphoric acid compound during a bath, phosphorus eutectoid plating, for example, nickel-P, and Fe-P plating are obtained. Moreover, carbon eutectoid plating, for example, nickel-C, and Fe-C plating are obtained by adding a carboxylic-acid system compound. Furthermore, boron eutectoid plating, for example, nickel-B, and Fe-B plating are obtained by adding boron compounds, such as an amino borane. When forming the metal layer on organic conductive-layer 15b with plating especially, after carrying out surface treatment of the (1) front face by chemical etching etc., it is desirable to form a thin alloy deposit by (2) phosphorus eutectoid plating, carbon eutectoid plating, boron eutectoid plating, etc., and to form the metal layer of desired thickness with electroplating or chemical plating (3) and also on it. According to this method, a deposit can be made to adhere to a front face firmly. In addition, it may replace with plating processing and you may form by vacuum deposition, sputtering, etc. Thereby, the aluminum metallurgy group oxide alloy which cannot carry out plating processing can be used for a conductive layer.

[0026] Moreover, with the gestalt of this operation, on organic conductive-layer 15b, in order to raise the mold-release characteristic over a toner, surface mold release layer 15c is prepared. As for this surface mold release layer 15c, it is desirable that it is the high coat layer of a mold-release characteristic with a thickness of 0.1 micrometers - 30 micrometers, for example, a tetrafluoroethylene-perfluoroalkyl vinyl ether copolymer, a polytetrafluoroethylene-silicone copolymer, etc. are used. Since a toner is contacted by this surface mold release layer 15c, the material has big influence on quality of image. When the material of surface mold release layer 15c is an elastic member, in order to stick in the state where a toner is wrapped in, picture gloss also has uniform degradation of a picture few. However, since it is hard to stick a toner to record material in the pressure-welding section with the middle imprint belt 15 completely when the charge of a release agent is the member which does not have elasticity like a resin, it is easy to produce poor imprint fixing and picture uneven brightness. Especially in the case of the large record material of surface roughness, it is remarkable. Therefore, as for the material of surface mold release layer 15c, it is desirable that it is an elastic body, and its mold release layer which consists of fluororesin, RTV type, or LTV type silicone rubber is desirable. In addition, when using a resin for the material of surface mold release layer 15c, it is desirable to have the elastic layer between surface mold release layer 15c and organic conductive-layer 15b. and in order to demonstrate the effect of wrapping in a toner, in any case, it is suitable to make 10 micrometers of thickness of an elastic body into 20-micrometer not less desirably. Here, as a fluororesin, a tetrafluoroethylene resin (PTFE), a tetrafluoroethylene-perfluoro alkoxy ethylene copolymer (PFA), a tetrafluoroethylene-6 fluoride [ propylene ] copolymer (FEP), etc. are mentioned. Moreover, the thickness of surface mold release layer 15c is usually about 10-50 micrometers.

[0027] Furthermore, it is desirable to form a heat-resistant elastomer layer on organic conductive-layer 15b again. If there is an elastomer layer, it will be lost that the shortage of fixing by the concavo-convex difference in record material, such as a form, arises. As a heat-resistant elastomer layer, the fluororubber or silicone rubber which is excellent in thermal resistance is desirable. The thickness of a heat-resistant elastomer layer is usually about 20-50 micrometers preferably in less than 500 micrometers. When the mold-releases characteristic of a heat-resistant elastomer layer run short, it is desirable to form further the same mold release layer as the above on it.

[0028] Moreover, with the form of this operation, the above-mentioned middle imprint belt 15 is driven by the drive roll 20, and since circumference movement is carried out, the pressure-welding portion with the pressure roll 21 in the middle imprint belt 15 moves it at the same speed as record material with rotation of a drive roll 20. At this time, the traverse speed of nip width of face and record material is set up so that the time when record material exists in the nip of a pressure roll 21 and the middle imprint belt 15 may be set to 10ms - 50ms. When the toner got blocked and fused is forced on record material the time which exists in this nip, even if it is heated to sufficient temperature for a toner to adhere to record material when time until record material exfoliates from the middle imprint belt 15 is 50ms or more as mentioned above from from, at the outlet of a nip, the temperature of a toner falls to the grade which offset does not produce.

[0029] Drawing 4 is explanatory drawing showing the heating principle of the middle imprint belt 15 by the electromagnetic-induction heating apparatus 22. The principal part consists of excitation circuits 223 where the above-mentioned electromagnetic-induction heating apparatus 22 impresses alternating current to the iron core (equivalent to a magnetic core) 221 with which a cross section has downward E (opening is carried out toward middle imprint belt 15 side) type configuration as shown in drawing 4 and drawing 5, the exiting coil 222 wound around central core section

221b of this iron core 221 about, and this exiting coil 222. In addition, circumference core section 221a of an iron core 221 is the shield wall which prevents emitting the magnetic flux (change magnetic field) to generate to parts other than opening. Especially the electromagnetic-induction heating apparatus 22 divides and constitutes the iron core 221 (magnetic core) which is a magnetic field generating means from a form of this operation in the predetermined size m (the width-of-face size of the middle imprint belt 15 abbreviation correspondence : this example 320mm) of a longitudinal direction, i.e., the move direction of the middle imprint belt 15, and the crossing direction in block 221(1)-221(4) of plurality (this example four), as shown in drawing 5.

[0030] If alternating current is impressed to an exiting coil 222 at this time, the magnetic flux shown in the circumference of an exiting coil 222 by Arrow H will repeat generation disappearance. The electromagnetic-induction heating apparatus 22 is arranged so that this magnetic flux H may cross organic conductive-layer 15b of the middle imprint belt 15. And when the magnetic field to change crosses the inside of organic conductive-layer 15b, in organic conductive-layer 15b, the overcurrent shown by Arrow B occurs so that the magnetic field which bars change of the magnetic field may be produced. For the skin effect, it almost concentrates on the field by the side of the exiting coil 222 of organic conductive-layer 15b, and this overcurrent B flows, and produces generation of heat with the power proportional to the skin resistance  $R_s$  of organic conductive-layer 15b.

[0031] Here, in angular frequency, when omega and permeability are set to  $\mu$  and fixed resistance is set to  $\rho$ , skin-depth delta is shown by the following formula (1).

$$\delta = \sqrt{2\rho/\omega\mu} \dots (1)$$

Furthermore, a skin resistance  $R_s$  is shown by the following formula (2).

$$R_s = \rho/\delta = \sqrt{\omega\mu/2} \dots (2)$$

Furthermore, the power P generated in organic conductive-layer 15b of the middle imprint belt 15 can be expressed with the following formula (3) again, when the current which flows the inside of the middle imprint belt 15 is set to If.  $P = R_s \int |If|^2 dS \dots (3)$

[0032] Therefore, if the current If which enlarges a skin resistance  $R_s$  or flows the inside of the middle imprint belt 15 is enlarged, Power P can be increased and it will become possible to increase calorific value. What is necessary is to make frequency omega high or just to use material with high permeability  $\mu$ , or the high thing of fixed resistance  $\rho$ , in order to enlarge a skin resistance  $R_s$ . Since thickness t of organic conductive-layer 15b becomes like the following formula (4), considering the above heating principles in being thinner than skin-depth delta, heating becomes possible.  $R_s^2 = \rho/t \dots (4)$

[0033] Moreover, the frequency of the alternating current impressed to an exiting coil 222 has desirable 10-500kHz. When it comes to 10kHz or more, the absorption efficiency to organic conductive-layer 15b becomes good, and can construct the excitation circuit 223 using an element with cheap 500kHz. Furthermore, without there being sound at the time of energization, in order to surpass a audio range, if it is 20kHz or more, there are also few losses produced below 200kHz in the excitation circuit 223, and the radiated noise to the circumference is also small. Moreover, when 10-500kHz alternating current is impressed to organic conductive-layer 15b, a skin depth is several micrometers - about hundreds of micrometers. If thickness of organic conductive-layer 15b is actually made smaller than 1 micrometer, since almost all electromagnetic energy cannot absorb by organic conductive-layer 15b, energy efficiency becomes bad. Moreover, the leaked magnetic field also produces the problem of heating other metal sections.

[0034] On the other hand, if the thickness of organic conductive-layer 15b exceeds 50 micrometers, while the heat capacity of the middle imprint belt 15 will become large too much, heat is transmitted by heat conduction in organic conductive-layer 15b, and the problem that surface mold release layer 15c stops being able to get warm easily arises. Therefore, the thickness of organic conductive-layer 15b has 1 micrometer - desirable 50 micrometers. Moreover, what is necessary is to strengthen magnetic flux which is generated by the exiting coil 222 that what is necessary is just to enlarge the current If which flows the inside of the middle imprint belt 15, or just to enlarge change of magnetic flux, in order to increase generation of heat of organic conductive-layer 15b. It is good to increase the number of winding of an exiting coil 222, or to be the low thing of a residual magnetic flux density, and to constitute the iron core 221 of a coil 222 from high permeability, such as a ferrite and a permalloy, as this method.

[0035] Moreover, if the resistance of organic conductive-layer 15b is too small, since exoergic efficiency when an overcurrent occurs will get worse, more than  $1.5 \times 10^{-8} \Omega \text{cm}^2$  of the fixed volume resistivity of organic conductive-layer 15b is desirable in 20-degree C environment.

[0036] Moreover, in the mode which forms a metal layer on organic conductive-layer 15b, if ferromagnetics, such as iron of high permeability, cobalt, and nickel, are used as a material of a metal layer, it becomes easy to absorb the electromagnetic energy generated by the exiting coil 222, and can heat efficiently. Furthermore, since the MAG which leaks to outside the plane also decreases and the influence on a peripheral device can also be reduced, it is these things and it is best to choose the thing of high resistivity. In addition, even if it does not form a metal layer on organic

conductive-layer 15b, the particle of conductive and high permeability and a whisker are distributed in the adhesives for pasting up organic conductive-layer 15b and surface mold release layer 15c, for example, and it is good for it also as an inorganic conductive layer. For example, conductive particles, such as a thing called the particle and whisker of particles, such as manganese, titanium, chromium, iron, copper, cobalt, and nickel, the ferrite which are these alloys, or an oxide, or carbon black, can be mixed and distributed in adhesives, and it can also consider as an inorganic conductive layer.

[0037] Next, operation of the image recording equipment of the above composition is explained. After a photoconductor drum 11 rotates to the sense of the arrow shown in drawing 2 and being charged in Mr. abbreviation 1 with electrification equipment 12, the laser beam by which PDM was carried out according to the yellow picture signal of a manuscript from the laser scanner 13 is irradiated, and the electrostatic latent image equivalent to a yellow picture is formed on a photoconductor drum 11. The electrostatic latent image for these yellow pictures is developed by development counter 14Y for yellows beforehand fixed by the rotating type developer 14 in the development position, and a yellow toner image is formed on a photoconductor drum 11. This yellow toner image is imprinted by electrostatic on the middle imprint belt 15 by operation of the primary transfer roller 16 in the primary imprint section X which is the contact section of a photoconductor drum 11 and the middle imprint belt 15. This middle imprint belt 15 is carrying out circumference movement synchronizing with the photoconductor drum 11, it continues circumference movement, holding a yellow toner image on a front face, and equips the imprint of the Magenta image of the following color with it.

[0038] On the other hand, after a photoconductor drum 11 has a front face cleaned by cleaning equipment 17, it is again charged in Mr. abbreviation 1 with electrification equipment 12, and a laser beam is irradiated from a laser scanner 13 according to the picture signal of the following Magenta. while, as for the rotating type developer 14, the electrostatic latent image for Magentas is formed on a photoconductor drum 11 -- rotating -- the object for Magentas -- development counter 14M are fixed in a development position, and development by the Magenta toner is performed. Thus, the formed Magenta toner image is imprinted by electrostatic on the middle imprint belt 15 in the primary imprint section X. Then, when an above-mentioned process is performed to cyanogen and black, respectively and the imprint of 4 classification by color is completed to up to the middle imprint belt 15, paper is fed in the middle of the imprint of the black of the last color to the record material (form) held in the feed unit 25 with the feed roll 26, and it is conveyed by the secondary imprint section Y of the middle imprint belt 15 via the resist roll 27 and the record material guide 28.

[0039] On the other hand, the toner image of 4 classification by color imprinted on the middle imprint belt 15 is the upstream of the secondary imprint section Y, and passes through the electromagnetic-induction heating apparatus 22 and the heating field A which counters. In the heating field A, alternating current is impressed to the exiting coil 222 from the excitation circuit 223, and organic conductive-layer 15b of the middle imprint belt 15 generates heat by electromagnetic-induction heating. Thereby, organic conductive-layer 15b is heated rapidly, and this heat is transmitted to a surface with time progress, and when reaching the secondary imprint section Y, it will be in the state where the toner on the middle imprint belt 15 fused. Since organic conductive-layer 15b of the middle imprint belt 15 generates heat and substratum (belt base) 15a does not generate heat at this time, although a temperature gradient arises to both, since organic conductive-layer 15b is an organic conductive layer, the temperature gradient between substratum 15a made of a heat resistant resin or rubber is comparatively small, and a bird clapper does not have a differential thermal expansion between both extremely greatly. Therefore, the situation of extremely big shearing stress not acting on the interface between substratum 15a and organic conductive-layer 15b, and organic conductive-layer 15b breaking, or fracturing at the time of generation of heat of the middle imprint belt 15 does not happen. Moreover, although the amount of thermal expansion of a metal layer becomes large compared with substratum 15a since a metal layer also generates heat with organic conductive-layer 15b if it is in the mode which forms a metal layer on organic conductive-layer 15b in the form of this operation. Since organic conductive-layer 15b intervenes between substratum 15a and a metal layer, The differential thermal expansion between substratum 15a and a metal layer will be absorbed in organic conductive-layer 15b, extremely big shearing stress does not act on the interface of the part, a metal layer, and organic conductive-layer 15b, and the situation of organic conductive-layer 15b breaking, or fracturing does not happen.

[0040] The toner image fused on the middle imprint belt 15 is stuck with record material with the pressure of the pressure roll 21 by which a pressure welding is carried out according to conveyance of record material in the secondary imprint section Y. In the heating field A, the toner which it is locally heated only near the front face and fused the middle imprint belt 15 contacts the record material of a room temperature, and is cooled rapidly. That is, by the heat energy and the contact pressure which the toner has when passing the nip of the secondary imprint section Y, the fused toner permeates record material in an instant, imprint fixing is carried out, and record material is conveyed toward a nip outlet, taking the heat of the middle imprint belt 15 with which it was heated only a toner and near the front face.

At this time, the temperature of the toner in a nip outlet becomes lower than softening temperature temperature by setting up appropriately the traverse speed of nip width of face and record material. For this reason, the cohesive force of a toner becomes large, and imprint fixing of the toner image is carried out on record material as it is at abbreviation completeness, without producing offset. Then, paper is delivered to the record material by which imprint fixing of the toner image was carried out on the tray 30 for discharge through the discharge roll 29, and full color image formation ends it.

[0041] Moreover, although the middle imprint belt 15 forms organic conductive-layer 15b in a heat resistant resin or the substratum (belt base) 15a front face made of rubber in the form of this operation as shown in drawing 3 (a) As shown in drawing 3 (b) instead of what is restricted to this, the nonwoven fabric by conductive fiber (organic fiber or inorganic fiber) is cast as 15f of belt bases, and you may make it operate this nonwoven fabric itself as 15g of electromagnetic-induction febility conductive layers. In this deformation form, various well-known methods, for example, the span bond method, the tow opening method, the burst fiber method, a flash plate spinning method, the melt BURON method, staple-fiber dry process, a staple-fiber wet method, etc. are mentioned as the manufacture method of the nonwoven fabric by conductive fiber. And 15h of surface mold release layers for raising a toner mold-release characteristic is prepared in the front face of 15f of belt bases. In addition, in the deformation form of drawing 3 (a), the design change of making it form a conductive layer (a metal layer, organic conductive layer) in the front face of 15f of belt bases further, or forming a heat-resistant elastomer layer etc. is carried out suitably, and it does not interfere.

[0042] Therefore, according to this deformation gestalt, in the heating field A of the middle imprint belt 15 which counters the electromagnetic-induction heating apparatus 22, alternating current is impressed to the exiting coil 222 from the excitation circuit 223, and 15g of conductive layers which are 15f of belt bases of the middle imprint belt 15 generates heat by electromagnetic-induction heating. Thereby, 15g of organic conductive layers is heated rapidly, this heat is transmitted to a surface with time progress, and when reaching the secondary imprint section Y, they will be in the state where the toner on the middle imprint belt 15 fused. Although 15g of conductive layers which are 15f of belt bases generates heat and expands thermally at this time, in order to expand thermally similarly no less than 15h of layers which touch this, for example, a surface mold release layer, a bird clapper does not have extremely greatly a differential thermal expansion between 15f of belt bases, and 15h of surface mold release layers, and the big shearing stress which originates in both interface at a differential thermal expansion does not act locally. For this reason, neither a crack nor fracture takes place between 15f of belt bases, and 15h of surface mold release layers.

[0043] O Gestalt 2 drawing 6 of operation shows the gestalt 2 of the operation about the image recording equipment which used the heating belt concerning this invention as a belt for fixing. In this drawing, image recording equipment imprints the toner image formed in the imaging unit besides illustration to the record material 60, such as a form, and is established with fixing equipment 50 in the imprint toner image T on the record material 60. In the gestalt of this operation, fixing equipment 50 equips the belt 51 for fixing with which the electromagnetic-induction heating apparatus 22 is built into the interior, and this with the pressure roll 52 by which pressure-welding arrangement is carried out. Furthermore, the belt 51 for fixing is equipped with tube-like belt base (substratum) 51a made of a heat resistant resin or rubber, organic conductive-layer 51b formed in the front face of this belt base 51a, and surface mold release layer 51c formed in the front face of this organic conductive-layer 51b.

[0044] Here, as the heat resistant resin which constitutes tube-like belt base 51a, or rubber, the melting point or a decomposition temperature can use the thing more than fixing temperature. As an example, the so-called super engineering plastics, such as a polyimide, a polyamidoimide, polyether sulphone, a polyphenylene sulfide, a polyether ether ketone, and a polybenzimidazole, can be mentioned. Moreover, although especially the thickness of tube-like belt base 51a is not limited, it is usually desirable to set more preferably 20-500-micrometer 10-1000 micrometers to about 30-100 micrometers in consideration of rigidity and elasticity. Furthermore, although the outer diameter of tube-like belt base 51a can be suitably defined with the size of fixing equipment 50, it is usually about 20-100mm preferably 15-150mm. Furthermore, the length of tube-like belt base 51a can be suitably defined again according to the size of the record material 60.

[0045] Moreover, in the gestalt of this operation, organic conductive-layer 51b and surface mold release layer 51c which are formed in a tube-like belt base 51a front face are constituted like the gestalt 1 of operation, and abbreviation. Here, since organic conductive-layer 51b becomes a heating element, it is desirable to arrange to the lateral surface near a fixing side. Moreover, although you may form all over tube-like belt base 51a, organic conductive-layer 51b does not necessarily need to be formed all over tube-like belt base 51a, if there is width of face which suits the size of record material. Furthermore, although especially the upper limit of the thickness of organic conductive-layer 51b is not limited, it is desirable to usually set 1000 micrometers or less to 500 micrometers or less preferably from cost and a thermally conductive viewpoint. In addition, in the gestalt of this operation, although organic conductive-layer 51b

may be a monolayer, it may be a double layer more than two-layer, and may carry out a laminating combining a metal layer. Moreover, you may make it form a heat-resistant elastomer layer on organic conductive-layer 51b.

[0046] With the gestalt of this operation, the electromagnetic-induction heating apparatus 22 is incorporated fixed in the belt 51 for fixing. furthermore, the basic composition The gestalt 1 of operation, and the iron core 221 with which a cross section has downward E (opening is carried out toward middle imprint belt 15 side) type configuration like abbreviation (equivalent to a magnetic core), It has the exiting coil 222 wound around central core section 221b of this iron core 221 about, and the excitation circuit (not shown) which impresses alternating current to this exiting coil 222. In addition, it is not necessary to be necessarily in the belt 51 for fixing, and about the layout of the electromagnetic-induction heating apparatus 22, even if it makes it arrange in the outside of the belt 51 for fixing, it does not interfere.

[0047] Therefore, according to the gestalt of this operation, compared with the heater method, fixing processing was high-speed, and also as shown in the example and the example of comparison which are mentioned later, it was checked fixing equipment 50 and that the endurance of the belt 51 for fixing improves remarkably especially. In addition, although what forms organic conductive-layer 51b in the front face of belt base 51a was used, the belt base itself is made into the nonwoven fabric structure by conductive fiber, and you may make it constitute in the gestalt of this operation, as an electromagnetic-induction febrility conductive layer which generates heat by the eddy current loss, as the deformation gestalt (refer to drawing 3 (b)) of the gestalt 1 of operation shows, for example.

[0048]

[Example] An example and the example of comparison are given to below, and the performance of the gestalt 2 of operation is explained more concretely.

O The polyimide tube with a thickness [ of 50 micrometers ] and an outer diameter of 27.6mm was created by the conventional method using the example 1 polyimide varnish (Pyre ML varnish made from IST). Subsequently, the electromagnetic-induction febrility organic conductive layer and the metal layer were formed in the outside of this polyimide tube at the following processes.

(1) The polyimide tube was flooded with the 20g [/l.] sodium-hydroxide solution for 5 minutes at 90 degrees C, and chemical etching was performed.

(2) It dried at the temperature of 160 degrees C in the atmosphere after rinsing a polyimide tube.

(3) The conductive layer formed the 0.1-micrometer organic conductive layer by the DMS-E method by using a thiophene as a raw material.

(4) Non-electrolyzed nickel plating was performed by the following methods.

The tube was immersed into acid palladium solution and the palladium which is a catalyst nucleus was made to adsorb. Subsequently, it was immersed into non-electrolyzed nickel-plating liquid, and the nickel-P (10%) alloy deposit with a thickness of about about 1 micrometer was formed on the tube front face.

(5) Electric nickel plating was performed by the following methods. Nickel-amiosulfonate liquid was used as an electric nickel-plating bath. The polyimide tube in which the nickel-P alloy deposit was formed was flooded with nickel-amiosulfonate liquid, and eddy electrolysis processing was performed for 5 minutes by 45 degrees C and cathode-current-density 5 A/dm<sup>2</sup>. Thereby, the nickel coat with a thickness of about 5 micrometers was formed. Next, the primer for rubber (the Toray Industries Dow Corning make, DY39012) was applied on the nickel coat of a polyimide tube, and after drying, 20-micrometer blade coat of the LTV silicone rubber was carried out. After baking, on it, the fluororesin paint (the Daikin Industries make, lot number EK-4300) was sprayed, subsequently, it dried and calcinated and the fluororesin coat with a thickness of 20 micrometers was formed. Thus, the belt for fixing with which the electromagnetic-induction exoergic layer, the heat-resistant elastomer layer, and the fluororesin layer were formed in the polyimide tube front face was obtained.

[0049] O The belt for fixing with which the electromagnetic-induction febrility metal layer (deposit), the heat-resistant elastomer layer, and the fluororesin layer were formed in the example of comparison 1 polyimide tube front face was created.

[0050] <Durable evaluation> The fixing unit of NP160 by the canon company was taken out, and it replaced with the belt for fixing which obtained the belt for fixing in the example 1, and the coil for electromagnetic-induction generation of heat (electromagnetic-induction heating apparatus) has been arranged in the belt for fixing instead of a heater. And the alternating current was passed in the coil for electromagnetic-induction generation of heat, and it adjusted so that the degree for fixing of hair side of belt surface temperature might become 190 degrees C at the time of quiescence. Power was switched on for 1.35 seconds at the time of durable evaluation, and the pause was repeated for 0.2 seconds. At this time, the rotational frequency of the belt for fixing was rotated by 220 mm/sec. To having produced the crack in the electromagnetic-induction febrility metal layer, in the example 1, even if the result and the example 1 of comparison made it rotate for 210 hours, they did not produce defects, such as a crack, in the organic conductive layer of the belt for fixing in 24 hours.

[0051]

[Effect of the Invention] With devising the structure of the electromagnetic-induction febrility conductive layer of the heating belt with which an electromagnetic-induction heating method is presented according to this invention, as explained above Since it was made not to start a local differential thermal expansion inside a heating belt at the time of heating belt generation of heat The stress concentration resulting from a differential thermal expansion local inside a heating belt being lost, and keeping good the high-speed heating nature which is the advantage of an electromagnetic-induction heating method, the crack of a heating belt and fracture can be prevented effectively and endurance can be raised.

---

[Translation done.]

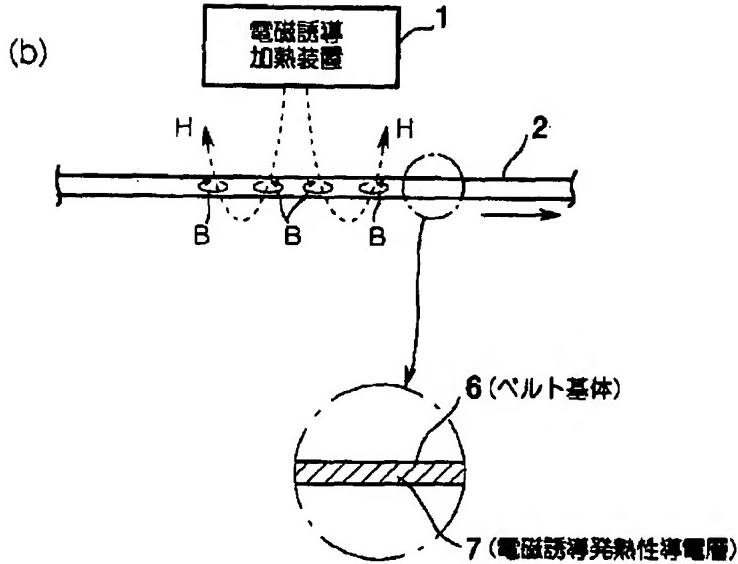
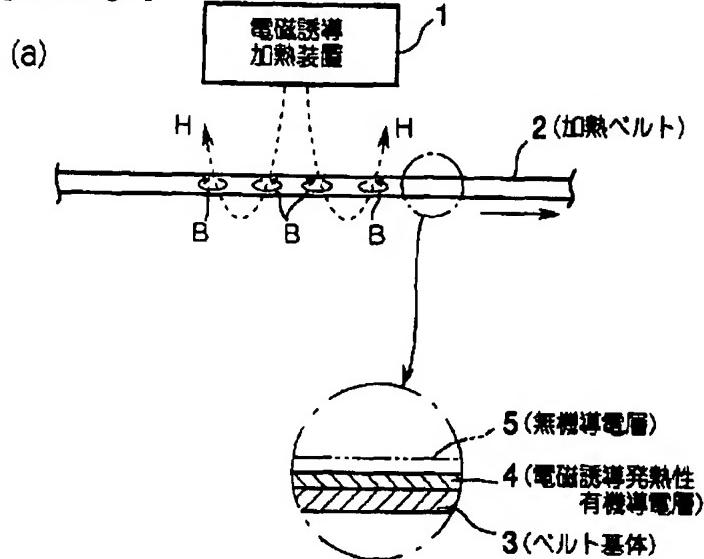
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

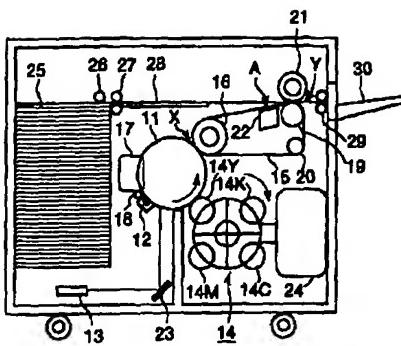
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

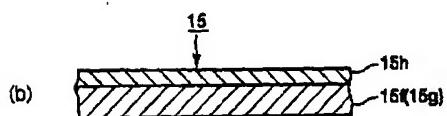
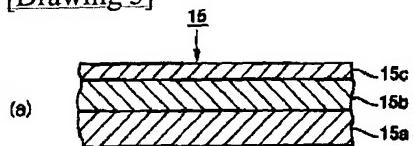
[Drawing 1]



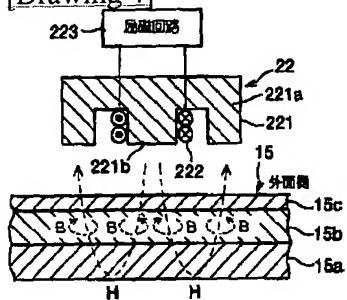
[Drawing 2]



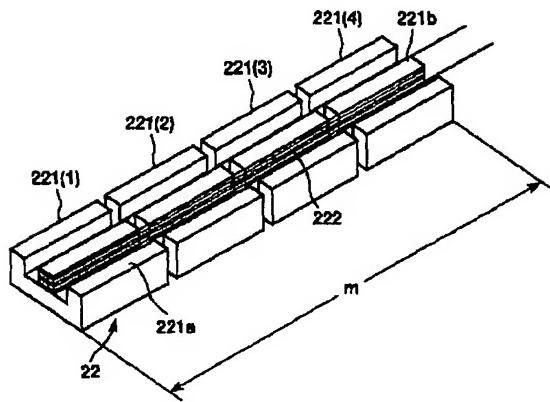
[Drawing 3]



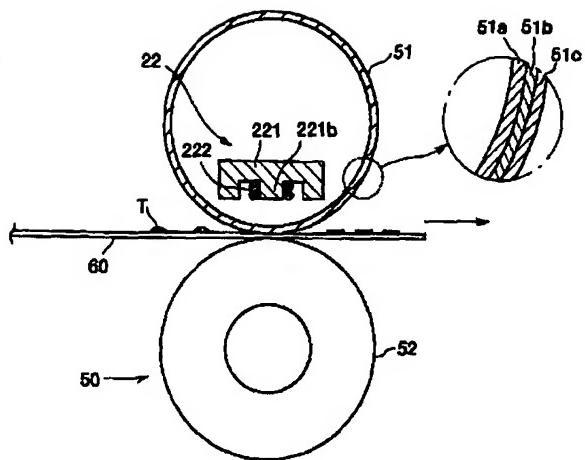
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



---

[Translation done.]